

### Hitzeschutzkörper

Die Erfindung betrifft einen Hitzeschutzkörper für eine Ofeninnenwand mit einer Vorderseite, einer Rückseite und die Vorderseite mit der Rückseite verbindenden Randseiten sowie ein Schutzsystem für eine Kesselrohrwand mit wenigstens einem von der Kesselrohrwand abstehenden Halteelement und wenigstens einem durch das Halteelement gehaltenen Hitzeschutzkörper.

Mithilfe derartiger Hitzeschutzkörper werden üblicherweise die Innenwände von Öfen ausgekleidet, um diese von materialschädigender Überhitzung zu schützen. Dabei weisen die meist plattenförmig ausgebildeten Hitzeschutzkörper an ihrer der Ofenwand zugewandten Rückseite eine Ausnehmung in Form einer Bohrung oder Nut auf, in die ein an der Ofenwand befestigtes Halteelement eingreift, wodurch die Hitzeschutzkörper an der Ofenwand verankert werden. Zur Herstellung einer vollflächig wärmeleitenden Verbindung zwischen den Hitzeschutzkörpern und der Ofenwand sind diese an ihrer Rückseite mit einem wärmeleitenden Füllmaterial, z.B. Mörtel, bestrichen, wobei auch die Ausnehmung, in die das Halteelement eingreift, vollständig mit Mörtel gefüllt ist. Alternativ kann dieser Hohlraum auch beispielsweise mit Beton vergossen werden.

In der US 5,243,801 ist ein kachelförmiger Hitzeschutzkörper zur feuerfesten Auskleidung eines Ofens, insbesondere zur Verkleidung eines Wärmetauschers,

- 2 -

beschrieben. Zum Zwecke der Aufnahme eines T-förmigen Halteelementes weist der Körper in seiner der Kesselrohrwand zugewandten Rückseite eine zu einer Randseite offene Nut auf, wobei die Nut in ihrer Längsrichtung zwei Abschnitte umfasst, nämlich einen randseitigen Abschnitt mit rechteckigem Querschnitt sowie einen sich längs daran anschließenden zweiten Abschnitt mit T-förmigen Querschnitt. Vorteilhaft an dieser Konstruktion ist, dass sie ein einfaches Einsetzen des Halteelementes erlaubt. Dabei wird zunächst die Hitzeschutzkachel auf das T-förmige Halteelement aufgesetzt, so dass dieses in den randseitigen Nutabschnitt mit rechteckigem Querschnitt eingreift. Anschließend wird die Hitzeschutzkachel relativ zu dem Halteelement bis zu dem durch das innere Nutende definierten Anschlag verschoben, wobei das Halteelement in den T-förmigen Nutabschnitt eingreift und die Kachel fest an der Kesselrohrwand fixiert. Vor der Montage wird die Kachel an ihrer Rückseite mit einem wärmeleitenden Mörtel bestrichen. Dabei ist zusätzlich auch das von der Nut eingeschlossene Volumen zur Erzeugung einer möglichst großflächigen Wärmebrücke vollständig mit Mörtel gefüllt.

Dabei ergibt sich regelmäßig das Problem, dass der in der Nut befindliche Mörtel leicht aus dem nach oben offenen Nutabschnitt mit rechteckigem Querschnitt herausfallen kann, wodurch sich zwischen der Hitzeschutzkachel und der Kesselrohrwand Lufteinschlüsse bilden, die zu einer ungleichmäßigen Wärmeabfuhr und damit zu punktuellen Überhitzungen des keramischen Materials der Kachel führen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Hitzeschutzkörper anzugeben, der eine einfache Montage an

einer auszukleidenden Ofeninnenwand erlaubt und der so konstruiert ist, dass ein unbeabsichtigtes Austreten des Füllmaterials wirksam verhindert wird.

Die Aufgabe wird mit einem Hitzeschutzkörper für ein Schutzsystem für eine Ofeninnenwand mit einer Vorderseite, einer Rückseite und die Vorderseite mit der Rückseite verbindenden Randseiten gelöst,

- wobei der Hitzeschutzkörper in seiner Rückseite wenigstens eine Nut zur Aufnahme eines Halteelementes aufweist,
- wobei die Nut ein erstes zu einer Randseite offenes stirnseitiges Ende und ein zweites im Inneren der Rückseite liegendes stirnseitiges Ende aufweist und
- wobei die Nut einen sich von der Rückseite in Richtung der Vorderseite erweiternden Querschnitt aufweist.

Der erfindungsgemäße Hitzeschutzkörper weist eine Nut mit sich in Richtung der Vorderseite erweiterndem Querschnitt auf. Diese Nut dient der Aufnahme eines mit der Kesselrohrwand verbundenen Halteelementes, welches seinerseits derart geformt sein sollte, dass es sich der Form des Nutenquerschnitts entsprechend in Richtung seines vorstehenden Endes erweitert, so dass eine spielfreie Verbindung zwischen dem Hitzeschutzkörper und der Kesselrohrwand entsteht. Die Nut weist ein erstes zu einer Randseite offenes stirnseitiges Ende und ein zweites im Inneren der Rückseite liegendes stirnseitiges Ende auf. Im Sinne der Erfindung ist hierunter zu verstehen, dass das zweite Ende der Nut zu einem der Randseiten des Hitzeschutzkörpers beliebig beabstandet angeordnet ist, so dass es einen Anschlag für das einzusetzende Halteelement bilden kann.

- 4 -

Zum Zwecke der Montage des Hitzeschutzkörpers wird dieser im Gegensatz zum vorstehend beschriebenen Stand der Technik über die an der einen Randseite offene Stirnseite der Nut auf das freie Ende des Halteelementes bis an den durch das andere Ende der Nut definierten Anschlag aufgeschoben, wobei das mit der Wand verbundene Ende des Halteelementes entlang der Öffnungsfläche der Nut geführt wird.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäß gewählten Form des Nutquerschnitts besteht darin, dass die zur Rückseite des Hitzeschutzkörpers offene Fläche der Nut sehr schmal, praktisch schlitzförmig, ausgebildet sein kann, so dass das in der Nut befindliche wärmeleitende Füllmaterial, vorzugsweise Mörtel oder Beton, praktisch keine Möglichkeit hat, rückseitig aus der Nut herauszufallen bzw. -zufließen. Das Halteelement seinerseits ist durch den Hitzeschutzkörper vollständig vom Rauchgas des Ofens geschützt.

Vorzugsweise ist der Hitzeschutzkörper plattenförmig ausgebildet. Diese Formgebung ermöglicht eine definierte, großflächige Vorder- und Rückseite, die durch schmal ausgebildete Randseiten miteinander verbunden sind. Dies gewährleistet einen effektiven Hitzeschutz der Ofenwand und eine lange Lebensdauer der Hitzeschutzkörper. Bei entsprechender Formgebung der Vorder- bzw. Rückseite, beispielsweise bei rechteckig oder quadratisch ausgebildeten Hitzeschutzkörpern, lassen auch ausgedehnte Ofenwände großflächig durch eine Vielzahl von Hitzeschutzkörpern auskleiden.

Der Querschnitt der in der Rückseite des Hitzeschutzkörpers vorgesehenen, sich in Richtung der

Vorderseite erweiternden Nut kann auf verschiedene Weise ausgeführt sein. So ist es einerseits möglich, dass sich der Nutquerschnitt von der Rückseite in Richtung der Vorderseite stufenweise erweitert. Hierbei könnte die Nut beispielsweise einen T-förmigen Querschnitt aufweisen. Ebenso ist es möglich, dass der Nutquerschnitt sich von der Rückseite in Richtung der Vorderseite stetig erweitert, wobei in diesem Falle ein trapez- oder schwalbenschwanzförmiger Querschnitt bevorzugt wird.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Nutquerschnitt sich in Längsrichtung der Nut von der Randseite nach innen verjüngt. Dies hat insbesondere produktionstechnische Vorteile, da in diesem Falle ein während der Produktion des Hitzeschutzkörpers in das Ausgangsmaterial eingebrachter Kern leichter aus dem fertig hergestellten Hitzeschutzkörper wieder entfernt werden kann. Ferner erleichtert diese Formgebung auch das Einführen des Halteelementes in die Nut, da dieses an der offenen Stirnseite der Nut noch relativ viel Spiel hat und im Verlauf des Aufschiebens des Hitzeschutzkörpers auf das Halteelement allmählich seine definierte Position in der Nut annimmt.

Um eine große Hitzebeständigkeit und lange Lebensdauer des Hitzeschutzkörpers zu gewährleisten, ist es zweckmäßig, diesen aus einem keramischen Material, vorzugsweise aus Siliciumcarbid, zu fertigen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist wenigstens eine Randseite eine im wesentlichen parallel zur Vorderseite verlaufende Stufe auf. Beim Einbau der Hitzeschutzkörper an der Ofenwand

- 6 -

können somit aneinanderstoßende Randseiten benachbarter Hitzeschutzkörper über ihre gestuften Seiten ineinandergreifen, wozu diese Randseiten entsprechend entgegengesetzt zueinander abgestuft sein müssen. Dadurch wird einerseits eine präzise Platzierung der Hitzeschutzkörper an der Ofenwand erleichtert. Zudem wird somit ein direkter Durchtritt von Rauchgasen des Ofens zur abgeschirmten Ofenwand wirksam verhindert.

Dient der Hitzeschutzkörper nicht nur einer hitzebeständigen Auskleidung einer Ofeninnenwand, sondern darüber hinaus auch der Wärmeabfuhr in einen Wärmetauscher, wie beispielsweise im Falle eines Kesselrohrwand, so ist ein möglichst optimaler Wärmeübergang vom Hitzeschutzkörper in die rückseitige Wand anzustreben. Dazu sollte der Hitzeschutzkörper an der Wand möglichst dicht anliegen bzw. ein ggf. vorhandener Spalt zwischen dem Hitzeschutzkörper und der Wand möglichst schmal ausgeführt sein. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Rückseite an die Außenkontur der Ofenwand angepasst ist.

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, ein Schutzsystem für eine Kesselrohrwand vorzusehen, welches einfach zu installieren ist und einen wirksamen Schutz der Kesselrohrwand bei gleichzeitig größtmöglicher Wärmeabfuhr in die Kesselrohrwand ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Schutzsystem für eine Kesselrohrwand mit wenigstens einem von der Kesselrohrwand abstehenden Halteelement und wenigstens einem durch das Halteelement gehaltenen Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gelöst, wobei das

- 7 -

Halteelement ein zum Querschnitt der Nut korrespondierendes freies Ende aufweist.

Wie bereits vorstehend erwähnt, ist insbesondere dann ein effektiver Wärmeübergang vom Ofeninneren in die Kesselrohrwand möglich, wenn der Hitzeschutzkörper möglichst spalt- und spielfrei an der Kesselrohrwand anliegt. Dabei kommt es entscheidend auf die Abstimmung der Geometrien des Nutquerschnittes und des Halteelementes an. Erfindungsgemäß weist das Halteelement ein zum Querschnitt der Nut korrespondierendes freies Ende auf. Dies bedeutet konkret, dass beispielsweise im Falle einer als T-Nut ausgebildeten Nut das Halteelement entsprechend als T-Anker ausgebildet.

Das Halteelement ist bevorzugt an Rohrflossen angebracht, die zwischen den Rohren der Kesselrohrwand angeordnet sind. Insbesondere ist die Längsachse des Halteelements senkrecht zur Oberfläche der Kesselrohrwand, insbesondere der Rohrflosse, angeordnet.

Die Vorteile der Erfindung werden bei Schutzsystemen erreicht, die nur einen Hitzeschutzkörper aufweisen. In der Regel wird eine Kesselrohrwand jedoch durch eine Wand von übereinander und nebeneinander angeordneten Hitzeschutzkörpern geschützt. Hier werden die erfindungsgemäßen Vorteile besonders dann erzielt, wenn alle Hitzeschutzkörper des Schutzsystems nach dem erfindungsgemäßen Prinzip an der Kesselrohrwand befestigt werden. Die Hitzeschutzkörper können direkt, ohne wesentlichen Spalt auf- und nebeneinander gesetzt sein. Sie können aber auch mit Spalt gesetzt sein. Der Spalt zwischen den Hitzeschutzkörpern und der Spalt zwischen jedem Hitzeschutzkörper und der Kesselrohrwand sind dabei

zur Optimierung des Wärmeübergangs und zur Verbesserung des Schutzes vor Rauchgas sinnvollerweise mit einem Füllmaterial, insbesondere Mörtel und Dehnfugenmaterial, gefüllt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: ein Schutzsystem für eine Kesselrohrwand, bei dem Kesselrohrwand teilweise mit Hitzeschutzkörpern ausgekleidet ist in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 2: ein vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 1 entsprechend der Linie II aus Fig. 1,
- Fig. 3 einen Hitzeschutzkörper des Schutzsystems aus Fig. 1 in perspektivischer Ansicht der Rückseite des Körpers,
- Fig. 4 die Rückseite des Hitzeschutzkörpers des Schutzsystems aus Fig. 1 in Aufsicht,
- Fig. 5 eine seitliche Schnittansicht des Hitzeschutzkörpers des Schutzsystems aus Fig. 1 entlang der Linie V-V aus Fig. 3,
- Fig. 6 eine um 90° gedrehte seitliche Schnittansicht des Hitzeschutzkörpers des Schutzsystems aus Fig. 1 entlang der Linie IV-IV aus Fig. 3.

Das Schutzsystem der Fig. 1 umfasst eine Kesselrohrwand 1, welche ofenseitig mit Hitzeschutzkörpern 5



ausgekleidet ist, wobei die Kesselrohrwand 1 im vorliegenden Fall aus Gründen der Übersichtlichkeit nur teilweise mit Hitzeschutzkörpern 5 ausgekleidet ist. Die Kesselrohrwand 1 selbst besteht aus parallelen Rohren 2 und die Rohre paarweise stegartig verbindenden Rohrflossen 3. Die Hitzeschutzkörper 5 sind jeweils über auf die Rohrflossen 3 aufgeschweißte T-förmige Halteelemente 4 an der Kesselrohrwand 1 befestigt, wie unten im Detail noch erläutert wird.

Jeder Hitzeschutzkörper 5 ist als quaderförmige Platte ausgebildet und umfasst eine Vorderseite 7, eine der Vorderseite 7 gegenüber liegende Rückseite 8 sowie die Vorderseite 7 mit der Rückseite 8 verbindende, senkrecht zu diesen stehende Randseiten 11, 12, 13, 14. Ebenso sind weitere Geometrien möglich, so z.B. regelmäßige Sechsecke, durch welche die Wand wabenartig ausgekleidet werden kann. Der Hitzeschutzkörper 5 besteht zumindest an seiner den Rauchgasen des Ofens zugewandten Vorderseite 7 aus einem hitzebeständigen keramischen Material, vorzugsweise Siliciumcarbid. In seiner Rückseite 8 weist der Hitzeschutzkörper 5 eine Nut 6 zur Aufnahme des Halteelementes 4 auf, wobei die Nut 6 ein erstes zu der Randseite 14 offenes stirnseitiges Ende 6a und ein zweites im Inneren der Rückseite 8 liegendes stirnseitiges Ende 6b umfasst. Weiterhin weist die Nut 6 einen sich in Richtung der Vorderseite 7 erweiternden Querschnitt auf. Vorliegend ist sie T-förmig ausgebildet, so dass ein optimaler Sitz des T-förmigen Halteelements 4 in der Nut 6 gewährleistet ist. Ebenso gut kann die Nut auch einen sich in Richtung der Vorderseite stetig erweiternden Querschnitt, beispielsweise in Form eines Trapez, aufweisen, wobei in diesem Fall das Halteelement eine entsprechende Form aufweist.

- 10 -

Die Rückseite 8 des Hitzeschutzkörpers 5 ist, wie in Fig. 3 dargestellt, an die Form der Kesselrohrwand 1 angepasst. Sie weist somit für die Rohre 2 halbzyylinderförmige Bereiche 9 sowie eine dazwischen liegende ebene Fläche 10 auf, die im befestigten Zustand des Hitzeschutzkörpers 5 der zwischen den Rohren 2 angeordneten Rohrflosse 3 gegenüberliegt.

Zum Zwecke der Montage des Hitzeschutzkörpers 5 an der Kesselrohrwand 1 wird das T-förmige Halteelement 4 über das offene Ende 6a der Nut 6 in diese eingeführt und im Anschluss daran der Hitzeschutzkörper 5 soweit relativ zu dem ortsfesten Halteelement 4 verschoben, bis dieses an dem im Inneren der Rückseite 7 liegenden stirnseitige Ende 6b der Nut 6 anschlägt. Das Einführen des Halteelementes 4 in die Nut 6 wird auch dadurch erleichtert, dass der Nutquerschnitt sich in Längsrichtung der Nut 6 von dem offenen Ende 6a in Richtung des inneren Endes 6b verjüngt. Vorliegend ist dies derart realisiert, dass die die Längsseiten der Querstrebe 4a (s. Fig. 2) des T-förmigen Halteelementes 4 begrenzenden Nutinnenflächen 6c schräg zueinander verlaufen (s. Fig. 5). Beim Einführen in die Nut 6 hat das Halteelement 4 somit an der offenen Stirnseite 6a der Nut 6 noch relativ viel Spiel, wobei es im Verlauf des Aufschiebens des Hitzeschutzkörpers 5 allmählich eine definierte Position in der Nut 6 quer zu deren Verlauf annimmt.

Zur Optimierung des Wärmeübergangs in die Kesselrohrwand und zur Verbesserung des Schutzes der Kesselrohrwand 1 vor Rauchgasen sind die engen Spalte zwischen den einzelnen Hitzeschutzkörpern 5 und der Kesselrohrwand 1

- 11 -

sowie die Spalte zwischen den einzelnen Hitzeschutzkörpern 5 mit einem Füllmaterial, insbesondere mit Mörtel, Beton und/oder Dehnfugenmaterial, gefüllt. Ebenso ist das von der Nut 6 eingeschlossene Volumen in jedem Hitzeschutzkörper 5 vollständig mit dem Füllmaterial gefüllt, wobei die Mörtelschicht in den Fig. 1 und 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt ist. Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Hitzeschutzkörper 5 besteht hierbei darin, dass aufgrund der sehr kleinen, praktisch schlitzförmigen, Öffnungsfläche der Nut 6 der in der Nut 6 befindliche Mörtel praktisch keine Möglichkeit hat, rückseitig aus der Nut herauszufallen, wobei sich Lufteinschlüsse bilden würden, die ihrerseits zu einer lokalen Überhitzung des Materials führen würden. Auch durch das randseitige offene Ende 6a der Nut 6 kann das Füllmaterial nur schwer austreten.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Hitzeschutzkörper (5) für ein Schutzsystem für eine Ofeninnenwand (1) mit einer Vorderseite (7), einer Rückseite (8) und die Vorderseite (7) mit der Rückseite (8) verbindenden Randseiten (11, 12, 13, 14)
  - wobei der Hitzeschutzkörper (5) in seiner Rückseite (8) wenigstens eine Nut (6) zur Aufnahme eines Halteelementes (4) aufweist,
  - wobei die Nut (6) ein erstes zu einer Randseite (14) offenes stirnseitiges Ende (6a) und ein zweites im Inneren der Rückseite (8) liegendes stirnseitiges Ende (6b) aufweist und
  - wobei die Nut (6) einen sich von der Rückseite (8) in Richtung der Vorderseite (7) erweiternden Querschnitt aufweist.
2. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s  
der Hitzeschutzkörper (5) plattenförmig ausgebildet ist.
3. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s  
der Nutquerschnitt sich von der Rückseite (8) in Richtung der Vorderseite (7) stufenweise erweitert.

- 2 -

4. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Nut (6) einen T-förmigen Querschnitt aufweist.
5. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Nutquerschnitt sich von der Rückseite (8) in  
Richtung der Vorderseite (7) stetig erweitert.
6. Hitzeschutzkörper nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Nut (6) einen trapezförmigen Querschnitt  
aufweist.
7. Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Nutquerschnitt sich in Längsrichtung der Nut (6)  
von der Randseite (14) nach innen verjüngt.
8. Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Hitzeschutzkörper (5) aus einem keramischen  
Material, vorzugsweise Siliciumcarbid, gefertigt ist.
9. Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
wenigstens eine Randseite (11, 12, 13, 14) eine im  
wesentlichen parallel zur Vorderseite (8) verlaufende  
Stufe aufweist.
10. Hitzeschutzkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Rückseite (7) an die Außenkontur der Ofenwand (1)

- 3 -

angepasst ist.

11. Schutzsystem für eine Kesselrohrwand (1) mit wenigstens einem von der Kesselrohrwand (1) abstehenden Halteelement (4) und wenigstens einem durch das Halteelement (4) gehaltenen Hitzeschutzkörper (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Halteelement (4) ein zum Querschnitt der Nut (6) korrespondierendes freies Ende (4a) aufweist.

1/2

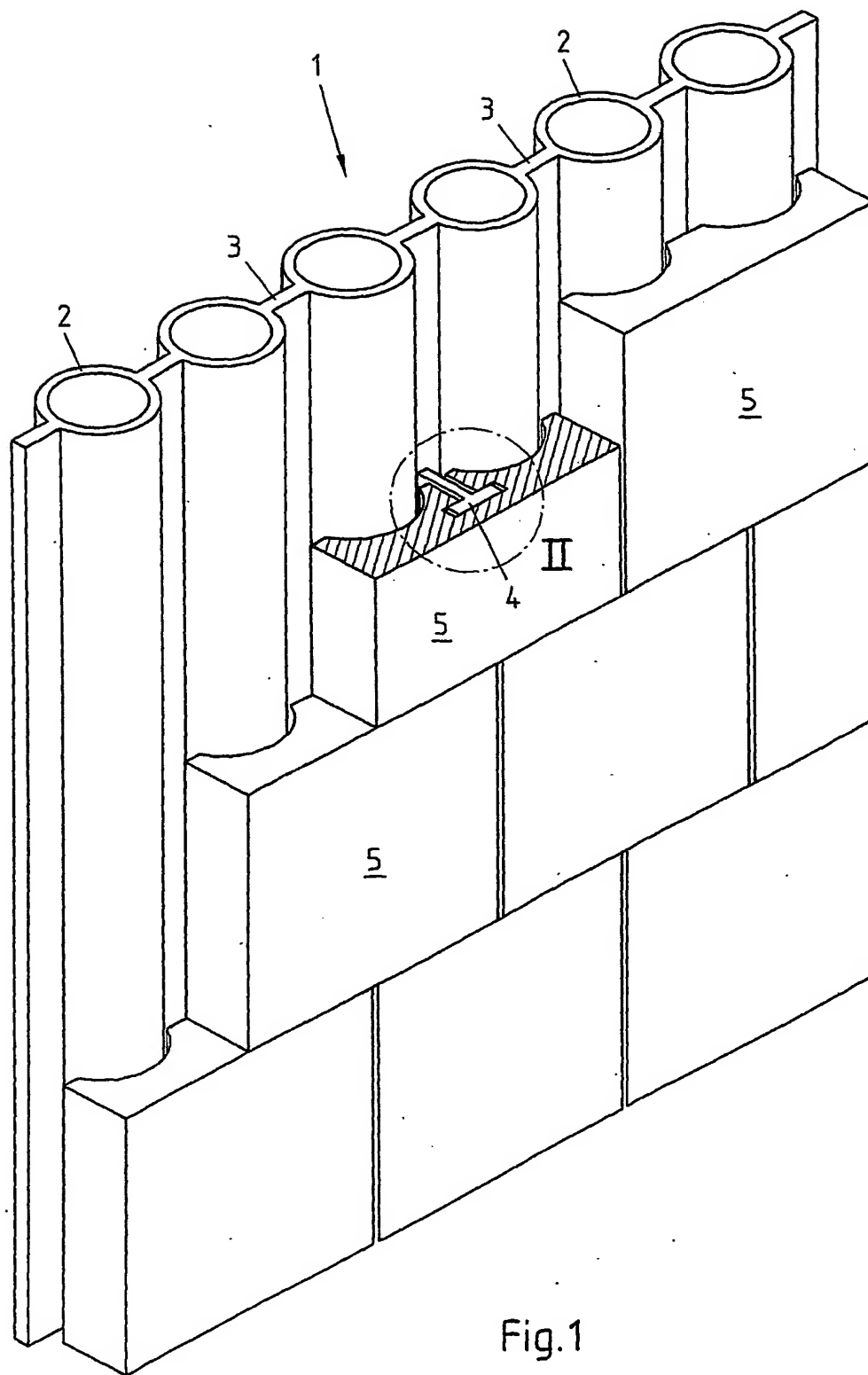


Fig.1

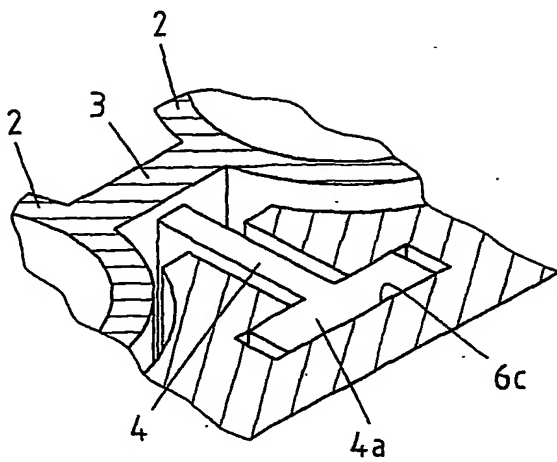


Fig.2

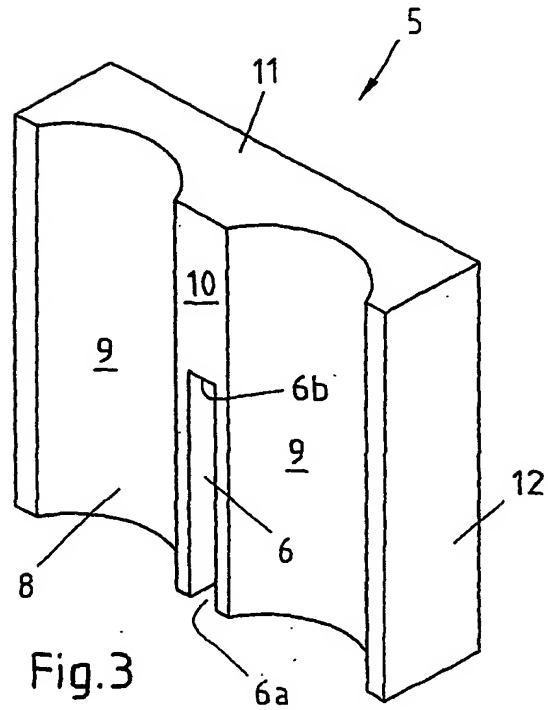


Fig.3

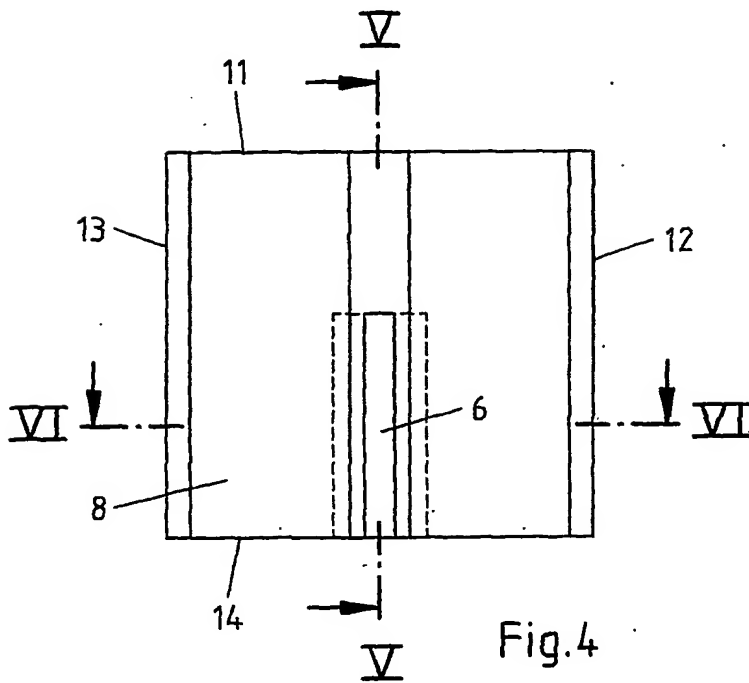


Fig.4

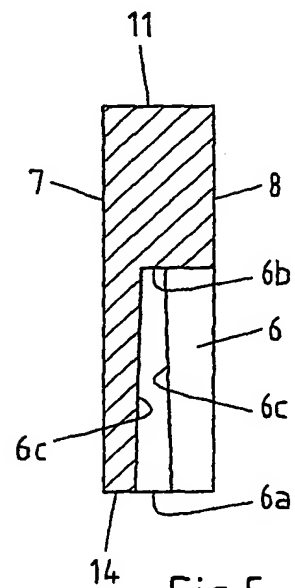


Fig.5

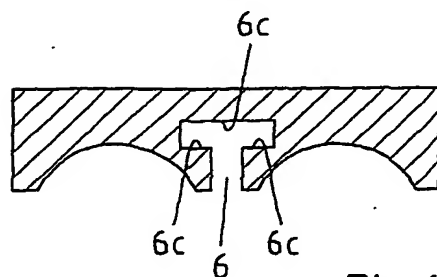


Fig.6